

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-203664

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

H04J 11/00

H04B 1/707

(21)Application number : 2000-009657

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 19.01.2000

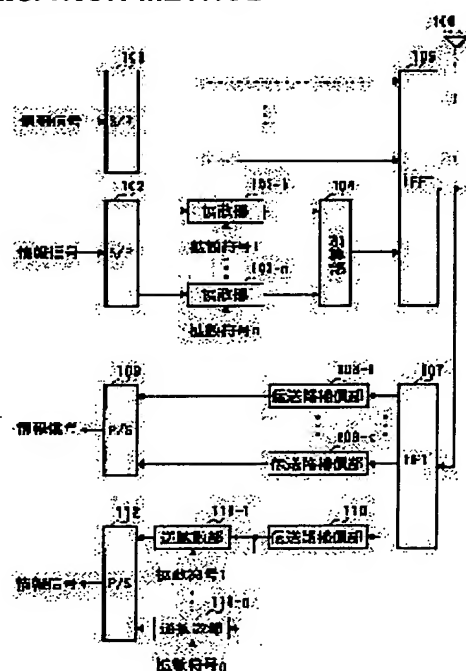
(72)Inventor : SUDO HIROAKI

(54) OFDM COMMUNICATION UNIT AND OFDM COMMUNICATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an OFDM communication unit that can enhance a transmission efficiency while suppressing an error rate characteristic of an information signal.

SOLUTION: Spread sections 103-1-103-n apply spread processing to information signals of a plurality of sequences from an S/P 102. An adder section 104 sums signals subjected to the spread processing from the spread sections 103-1-103-n to generate a DS-CDMA information signal. An IFFT section 105 assigns the generated DS-CDMA information signal to a DS subcarrier to conduct frequency division multiplex processing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3581286

[Date of registration]

30.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-203664
(P2001-203664A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 J 11/00

H 0 4 B 1/707

識別記号

F I

H 0 4 J 11/00

13/00

テーマコード(参考)

Z 5 K 0 2 2

D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-9657(P2000-9657)

(22) 出願日 平成12年1月19日(2000.1.19)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 須藤 浩章

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

Fターム(参考) 5K022 DD01 DD13 DD19 DD23 DD33

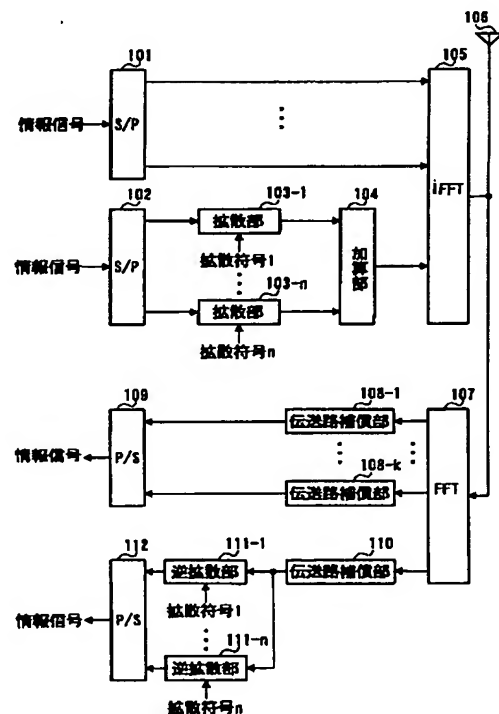
EE01 EE22 EE32

(54) 【発明の名称】 OFDM通信装置およびOFDM通信方法

(57) 【要約】

【課題】 情報信号の誤り率特性を抑えつつ伝送効率を向上させること。

【解決手段】 拡散部103-1~103-nは、S/P102からの複数系列の情報信号に対して拡散処理を行う。加算部104は、拡散部103-1~103-nからの拡散処理後の信号を加算することにより、DS-CDMA情報信号を生成する。IFFT部105は、生成されたDS-CDMA情報信号をDSサブキャリアに割り当てて周波数分割多重処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報信号に対して拡散処理を行うことにより拡散信号を生成する生成手段と、前記拡散信号を直流搬送波に割り当てることにより周波数分割多重処理を行う周波数分割多重手段と、を具備することを特徴とするOFDM送信装置。

【請求項2】 生成手段は、情報信号を複数系列の信号に変換する変換手段と、前記複数系列の信号に対して信号固有の拡散符号を用いた拡散処理を行う拡散手段と、前記拡散手段により拡散処理された前記複数系列の信号を加算することにより拡散信号を生成する加算手段と、を具備することを特徴とする請求項1に記載のOFDM送信装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載のOFDM送信装置により送信された信号を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された信号に対してフーリエ変換処理を行うことにより、直流搬送波により伝送された拡散信号を取り出すフーリエ変換処理手段と、取り出された拡散信号に対して逆拡散処理を行うことにより情報信号を抽出する抽出手段と、を具備することを特徴とするOFDM受信装置。

【請求項4】 抽出手段は、フーリエ変換処理手段により取り出された拡散信号に対して信号固有の拡散符号を用いた逆拡散処理を行うことにより、複数系列の情報信号を抽出する逆拡散手段と、前記複数系列の情報信号を一系列の情報信号に変換する変換手段と、を具備することを特徴とする請求項3に記載のOFDM受信装置。

【請求項5】 請求項1または請求項2に記載のOFDM送信装置と、請求項3または請求項4に記載のOFDM受信装置と、を具備することを特徴とする通信端末装置。

【請求項6】 請求項1または請求項2に記載のOFDM送信装置と、請求項3または請求項4に記載のOFDM受信装置と、を具備することを特徴とする基地局装置。

【請求項7】 情報信号に対して拡散処理を行うことにより拡散信号を生成する生成工程と、前記拡散信号を直流搬送波に割り当てることにより周波数分割多重処理を行う周波数分割多重工程と、を具備することを特徴とするOFDM送信方法。

【請求項8】 請求項7に記載のOFDM送信方法により送信された信号を受信する受信工程と、前記受信工程において受信された信号に対してフーリエ変換処理を行うことにより、直流搬送波により伝送された拡散信号を取り出すフーリエ変換処理工程と、取り出された拡散信号に対して逆拡散処理を行うことにより情報信号を抽出する抽出工程と、を具備することを特徴とするOFDM受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル移動体通信システムに用いられる通信装置に関し、特に、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式の通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、OFDM方式の通信装置（以下「OFDM通信装置」）が盛んに検討されている。以下、従来のOFDM通信装置について、図3を参照して説明する。図3は、従来のOFDM通信装置の構成を示すブロック図である。ここでは、一例として、用いるサブキャリア（搬送波）の総数を k とする。

【0003】図3を参照するに、送信系において、一系列（シリアル）の情報信号は、S/P変換器1により総サブキャリアだけの複数系列（パラレル）の情報信号に変換される。すなわち、一系列の情報信号は、S/P変換器1により情報信号1～情報信号 k の k 個の信号に変換される。複数系列に変換された情報信号は、IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) 部2に送られる。

【0004】IFFT部2では、複数系列の情報信号に対してIFFT（逆フーリエ変換）処理がなされることにより、周波数分割多重処理が行われる。具体的には、IFFT部2では、総サブキャリア数に対応する数だけ用意されたサブキャリアを、複数系列に変換された情報信号に対して割り当て（換言すれば、複数系列に変換された情報信号を、総サブキャリア数に対応する数だけ用意されたサブキャリアに対して配置して）、周波数分割多重処理が行われる。サブキャリアの割り当て方法は、図4に示す通りである。図4は、従来のOFDM通信装置におけるサブキャリアの配置の様子を示す模式図である。

【0005】図4に示すように、周波数軸上に k 個のサブキャリアが配置されており、サブキャリア $k/2$ には情報信号1、サブキャリア $k/2+1$ には情報信号 $k/2$ 、サブキャリア $k/2+2$ には情報信号 $k/2+1$ 、サブキャリア $k/2+3$ には情報信号 $k/2+2$ がそれぞれ割り当てられている。

【0006】再度図3を参照するに、IFFT部2における周波数分割多重処理により、情報信号1～情報信号 k に対してサブキャリアが重畳された信号が得られる。周波数分割多重処理により得られた信号に対して所定の送信処理がなされることにより、送信信号が生成される。この送信信号は、アンテナ3を介して通信相手に対して送信される。

【0007】一方、受信系において、通信相手により送信された信号は、アンテナ3を介して、本通信装置により受信される。なお、上記通信相手は、図3に示すものと同様の構成を備えており、上述した送信系における処理を行うことにより得られる送信信号を送信するものである。

【0008】アンテナ3からの受信信号は、所定の受信処理がなされた後、FFT (Fast Fourier Transform)

部4に送られる。FFT部4では、上記所定の受信処理がなされた受信信号に対してFFT（フーリエ変換）処理が行われることにより、各サブキャリアにより伝送された情報信号（すなわちk個の情報信号）が取り出される。

【0009】各サブキャリアにより伝送された情報信号は、総サブキャリア数に対応する数だけ設けられた伝送路補償部（すなわち伝送路補償部5-1～5-k）のいずれかに送られる。

【0010】伝送路補償部5-1～5-kでは、各サブキャリアにより伝送された情報信号に対して、伝送路補償処理（すなわち伝送路で生じた歪等を補償する処理）がなされる。伝送路補償処理後されたk個の情報信号は、P/S変換器6により一列（シリアル）の情報信号に変換される。

【0011】以上のような処理がなされることにより、情報信号の伝送が実行される。ここで、送信系におけるIFFT部2において、一般に、以下のような理由によりDCにはサブキャリアを配置していない。すなわち、DCに配置されたサブキャリア（以下「DCサブキャリア（または直流搬送波）」という。）には、送信系および受信系に用いられるアナログ回路において直流（DC）オフセットが重畳される。このため、DCサブキャリアに配置された情報信号（すなわち、DCサブキャリアにより伝送された情報信号）の誤り特性は、直流オフセットの影響により劣化する。このような理由により、図4に示したように、DCにはサブキャリアを配置していない。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のOFDM通信装置においては、以下に示すような問題がある。すなわち、上記従来のOFDM通信装置においては、DCにサブキャリアを配置しないようにすることにより、DCにサブキャリアを配置した場合に比べて、情報信号の誤り率特性の劣化を防ぐことができるが、DCにサブキャリアを配置した場合に比べて、DCにサブキャリアを配置しない分だけ伝送効率は低下する。

【0013】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、情報信号の誤り率特性を抑えつつ伝送効率を向上させるOFDM通信装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明のOFDM送信装置は、情報信号に対して拡散処理を行うことにより拡散信号を生成する生成手段と、前記拡散信号を直流搬送波に割り当てることにより周波数分割多重処理を行う周波数分割多重手段と、を具備する構成を採る。

【0015】本発明のOFDM送信装置は、上記構成において、生成手段が、情報信号を複数系列の信号に変換

する変換手段と、前記複数系列の信号に対して信号固有の拡散符号を用いた拡散処理を行う拡散手段と、前記拡散手段により拡散処理された前記複数系列の信号を加算することにより拡散信号を生成する加算手段と、を具備する構成を採る。

【0016】これらの構成によれば、送信側装置において、直接拡散方式の拡散処理を施した情報信号を直流搬送波に配置して送信することにより、受信側装置においては、直流搬送波により伝送された信号に対して逆拡散処理を施すことにより、直流オフセットを低減させた情報信号を取り出すことができるので、情報信号の誤り率特性を抑えつつ伝送効率を向上させることが可能となる。

【0017】本発明のOFDM受信装置は、上記いずれかのOFDM送信装置により送信された信号を受信する受信手段と、前記受信手段により受信された信号に対してフーリエ変換処理を行うことにより、直流搬送波により伝送された拡散信号を取り出すフーリエ変換処理手段と、取り出された拡散信号に対して逆拡散処理を行うことにより情報信号を抽出する抽出手段と、を具備する構成を採る。

【0018】本発明のOFDM受信装置は、上記構成において、抽出手段が、フーリエ変換処理手段により取り出された拡散信号に対して信号固有の拡散符号を用いた逆拡散処理を行うことにより、複数系列の情報信号を抽出する逆拡散手段と、前記複数系列の情報信号を一列の情報信号に変換する変換手段と、を具備する構成を採る。

【0019】これらの構成によれば、直接拡散方式の拡散処理を施した情報信号が直流搬送波に配置されて送信された信号に対してフーリエ変換処理を行うことにより、直流搬送波により伝送された拡散信号を取り出すことができ、さらに、取り出された拡散信号に対して逆拡散処理を施すことにより、直流オフセットを低減させた情報信号を取り出すことができるので、情報信号の誤り率特性を抑えつつ伝送効率を向上させることが可能となる。

【0020】本発明の通信端末装置は、上記いずれかのOFDM送信装置と、上記いずれかのOFDM受信装置と、を具備する構成を採る。

【0021】この構成によれば、情報信号の誤り率特性を抑えつつ伝送効率を向上させることができるので、良好な通信を行う通信端末装置を提供することができる。

【0022】本発明の基地局装置は、上記いずれかのOFDM送信装置と、上記いずれかのOFDM受信装置と、を具備する構成を採る。

【0023】この構成によれば、情報信号の誤り率特性を抑えつつ伝送効率を向上させることができるので、良好な通信を行う基地局装置を提供することができる。

【0024】本発明のOFDM送信方法は、情報信号に

10

20

30

40

50

対して拡散処理を行うことにより拡散信号を生成する生成工程と、前記拡散信号を直流搬送波に割り当てることにより周波数分割多重処理を行う周波数分割多重工程と、を具備するようにした。

【0025】この方法によれば、送信側において、直接拡散方式の拡散処理を施した情報信号を直流搬送波に配置して送信することにより、受信側においては、直流搬送波により伝送された信号に対して逆拡散処理を施すことにより、直流オフセットを低減させた情報信号を取り出すことができるので、情報信号の誤り率特性を抑えつつ伝送効率を向上させることが可能となる。

【0026】本発明のOFDM受信方法は、上記OFDM送信方法により送信された信号を受信する受信工程と、前記受信工程において受信された信号に対してフーリエ変換処理を行うことにより、直流搬送波により伝送された拡散信号を取り出すフーリエ変換処理工程と、取り出された拡散信号に対して逆拡散処理を行うことにより情報信号を抽出する抽出工程と、を具備するようにした。

【0027】この方法によれば、直接拡散方式の拡散処理を施した情報信号が直流搬送波に配置されて送信された信号に対してフーリエ変換処理を行うことにより、直流搬送波により伝送された拡散信号を取り出すことができ、さらに、取り出された拡散信号に対して逆拡散処理を施すことにより、直流オフセットを低減させた情報信号を取り出すことができるので、情報信号の誤り率特性を抑えつつ伝送効率を向上させることが可能となる。

【0028】

【発明の実施の形態】まず、本発明者は、DCサブキャリアに配置する情報信号に対して直接拡散方式の拡散処理を施すことに着目した。さらに、本発明者は、DCサブキャリアに対して情報信号を配置した場合には、このDCサブキャリアにより伝送された情報信号の誤り率特

$$DC \sum_{n=1}^N \{REF(nT)/N\} = DC \{(+1 \text{の符号数}) - (-1 \text{の符号数})\} / N \quad \text{—②}$$

【0034】上式において、(+1の符号数) - (-1の符号数) = 1の場合には、DCオフセットは、逆拡散処理により1/拡散比に減衰される。また、(+1の符号数)と(-1の符号数)が同じである場合には、DCオフセットは逆拡散処理により完全に除去される。

【0035】以上のように、CDMA方式においては、直流オフセットは逆拡散処理により完全に除去されるので、DCサブキャリアにより伝送されるDS-SSMA情報信号の誤り率特性は良好なものとなる。

【0036】次いで、本発明の実施の形態1にかかるOFDM通信装置について、図1を参照して説明する。図1は、本発明の実施の形態1にかかるOFDM通信装置の構成を示すブロック図である。なお、ここでは、一例として、用いるサブキャリアの総数をk(DSサブキャリアを除く)とする。

性は劣化するが、DCサブキャリアに対して、直接拡散方式の拡散処理を施した情報信号(以下「DS-SSMA情報信号」という。)を配置した場合には、このDCサブキャリアにより伝送されたDS-SSMA情報信号は、受信時における逆拡散処理により、直流オフセットが低減されて誤り率特性が良好なものとなることを見出し、本発明をするに至った。

【0029】本発明の骨子は、DCサブキャリア(直流搬送波)に配置する情報信号に対して、直接拡散方式の拡散処理を施すようにしたことである。換言すれば、本発明の骨子は、直接拡散方式の拡散処理を施した情報信号をDCサブキャリアに配置するようにしたことである。

【0030】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0031】(実施の形態1)まず最初に、DCサブキャリアにより伝送されたDS-SSMA情報信号が、受信時における逆拡散処理により直流オフセットが低減されて誤り率特性が良好となる点について説明する。

【0032】CDMA方式において、DCオフセットが存在する場合を考える。逆拡散処理後のDCオフセットは、次に示す式により表現される。

【数1】

$$\sum_{n=1}^N \{DC \times REF(nT)/N\} \quad (n=1, 2, \dots) \quad \text{—①}$$

ただし、DCはDCオフセットであり、REF(nT)は時刻nTにおける拡散符号であり、Nは拡散比であり、Tはサンプル周期である。

【0033】ここで、一般に、拡散符号の周期(NT)においては、DCオフセットは一定であるとみなすことができるので、上式は次式により表現される。

【数2】

$$DC \sum_{n=1}^N \{REF(nT)/N\} = DC \{(+1 \text{の符号数}) - (-1 \text{の符号数})\} / N \quad \text{—②}$$

【0037】図1を参照するに、送信系において、S/P変換器101は、DCサブキャリア以外のサブキャリアに配置すべき一列の情報信号を複数系列の情報信号に変換するものである。S/P変換器102は、DCサブキャリアに配置すべき一列の情報信号を複数系列の情報信号に変換するものである。

【0038】拡散部103-1~103-nは、複数系列の情報信号に対して拡散処理を行うものである。加算部104は、拡散部103-1~103-nにより拡散処理された情報信号を加算することにより、DS-SSMA情報信号を生成するものである。IFFT部105は、S/P変換器101からの複数系列の情報信号、および、加算部104からのDS-SSMA情報信号に対して、IFFT処理を行うことにより、周波数分割多重処理を行うものである。アンテナ106は、送信信号を

通信相手に対して送信するとともに、通信相手からの信号を受信するものである。

【0039】一方、受信系において、FFT部107は、所定の受信処理がなされた受信信号に対してFFT処理を行うものである。伝送路補償部108-1~108-kは、各サブキャリアにより伝送された情報信号に対して、伝送路補償処理（すなわち伝送路で生じた歪等を補償する処理）を行うものである。P/S変換器109は、伝送路補償部108-1~108-kからの伝送路補償処理後の情報信号を一系列の情報信号に変換するものである。

【0040】伝送路補償部110は、DCサブキャリアにより伝送されたDS-CDMA情報信号に対して、伝送路補償処理（すなわち伝送路で生じた歪等を補償する処理）を行うものである。逆拡散部111-1~111-nは、伝送路補償処理後のDS-CDMA情報信号に対して、相互に異なる拡散符号を用いた逆拡散処理を行うものである。P/S変換器112は、逆拡散部111-1~111-nからの複数列の情報信号を一系列の情報信号に変換するものである。

【0041】次いで、上記構成のOFDM通信装置の動作について、図1に加えて図2を参照して説明する。図2は、本発明の実施の形態1にかかるOFDM通信装置におけるサブキャリアの配置の様子を示す模式図である。

【0042】図1を参照するに、送信系において、情報信号は、S/P変換器101またはS/P変換器102のいずれかに送られる。S/P変換器101に送られる情報信号は、DCサブキャリア以外のサブキャリアに配置されるものであり、S/P変換器102に送られる情報信号は、DCサブキャリアに配置されるものである。

【0043】DCサブキャリア以外のサブキャリアに配置される情報信号（一系列の情報信号）は、S/P変換器101により総サブキャリア（DCサブキャリアを除く）だけの複数列の情報信号に変換される。すなわち、一系列の情報信号は、S/P変換器101により情報信号1~情報信号kのk個の信号に変換される。複数列に変換された情報信号は、IFFT部105に送られる。

【0044】DCサブキャリアに配置される情報信号（一系列の情報信号）は、S/P変換器102により、所定の信号多重数分（ここでは一例としてnとする）だけの複数列の情報信号に変換される。すなわち、一系列の情報信号は、S/P変換器102により、情報信号1~情報信号nのn個の信号に変換される。なお、上記信号多重数は任意に設定可能なものである。

【0045】情報信号1~情報信号nは、それぞれ、拡散部103-1~拡散部103-nにより、信号固有の拡散符号を用いた拡散処理が施された後、加算部104に送られる。加算部104においては、拡散処理後の情

報信号1~情報信号nが加算されることにより、DS-CDMA情報信号が生成される。このDS-CDMA情報信号は、IFFT部105に送られる。

【0046】IFFT部105では、S/P変換器101からの複数列の情報信号、および、加算部104からのDS-CDMA情報信号に対して、IFFT処理がなされることにより、周波数分割多重処理が行われる。具体的には、IFFT部105では、複数列に変換された情報信号（すなわち情報信号1~情報信号）を、総サブキャリア数に対応する数だけ用意されたサブキャリアに対して配置し、DS-CDMA情報信号をDCサブキャリアに対して配置して、周波数分割多重処理が行われる。サブキャリアの割り当ての様子の一例を図2に示す。

【0047】図2に示すように、周波数軸上にk個のサブキャリアおよび1個のDCサブキャリアが配置されており、サブキャリア-k/2には情報信号1、サブキャリア-1には情報信号k/2、サブキャリア1には情報信号k/2+1、サブキャリアk/2には情報信号k、DCサブキャリアにはDS-CDMA情報信号がそれぞれ割り当てられている。

【0048】再度図1を参照するに、IFFT部105における周波数分割多重処理により、情報信号1~情報信号kに対してサブキャリアが重畳され、DS-CDMA情報信号に対してDCサブキャリアが重畳された信号が得られる。周波数分割多重処理により得られた信号に対して所定の送信処理がなされることにより、送信信号が生成される。この送信信号は、アンテナ106を介して通信相手に対して送信される。なお、上記所定の送信処理には、並列直列変換処理、D/A変換処理、周波数変換処理および帯域制限処理等が含まれる。

【0049】一方、受信系において、通信相手により送信された信号は、アンテナ106を介して、本通信装置により受信される。なお、上記通信相手は、図1に示すものと同様の構成を備えており、上述した送信系における処理を行うことにより得られる送信信号を送信するものである。

【0050】アンテナ106からの受信信号は、所定の受信処理がなされた後、FFT部107に送られる。なお、上記所定の受信処理には、帯域制限処理、周波数変換処理、A/D変換処理および直列並列変換処理等が含まれる。

【0051】FFT部107では、上記所定の受信処理がなされた受信信号に対してFFT処理が行われることにより、サブキャリア（DCサブキャリアを除く）により伝送された情報信号（情報信号1~情報信号k）、および、DCサブキャリアにより伝送されたDS-CDMA情報信号が取り出される。

【0052】サブキャリア（DCサブキャリアを除く）により伝送された情報信号1~情報信号kは、それぞ

10

20

30

40

50

れ、伝送路補償部108-1~108-kに送られる。DCサブキャリアにより伝送されたDS-CDMA情報信号は、伝送路補償部110に送られる。

【0053】伝送路補償部108-1~108-kでは、それぞれ、サブキャリアにより伝送された情報信号1~情報信号kに対して、伝送路補償処理がなされる。伝送路補償処理がなされたk個の情報信号は、P/S変換器109により一列の情報信号に変換される。

【0054】伝送路補償部110では、DCサブキャリアにより伝送されたDS-CDMA情報信号に対して、伝送路補償処理がなされる。伝送路補償処理後のDS-CDMA情報信号は、逆拡散部111-1~111-nに送られる。

【0055】逆拡散部111-1~111-nでは、伝送路補償処理後のDS-CDMA情報信号に対して、相互に異なる拡散符号を用いた逆拡散処理が行われることにより、情報信号1~情報信号nが得られる。得られた情報信号1~情報信号nは、P/S変換器112により一列の情報信号に変換される。

【0056】以上のような処理がなされることにより、情報信号の伝送が実行される。上述の通り、送信系におけるIFFT部105においては、DCサブキャリアに対してDS-CDMA情報信号を配置している。このDCサブキャリアにより伝送されるDS-CDMA情報信号は、受信系および送信系に用いられるアナログ回路において直流オフセットの影響を受けるものの、送信系における逆拡散部111-1~111-nでの逆拡散処理により、直流オフセットが低減されて誤り率特性が良好なものとされる。すなわち、DCにサブキャリアを配置しても、情報信号の誤り率特性を良好に保つことができる。さらに、DCサブキャリアに情報信号を配置しているので、全体的な伝送効率を向上させることもできる。

【0057】このように、本実施の形態にかかるOFDM通信装置によれば、送信側装置において、直接拡散方式の拡散処理を施した情報信号をDCサブキャリアに配置して送信することにより、受信側装置においては、DCサブキャリアにより伝送された信号に対して逆拡散処理を施すことにより、直流オフセットを低減させた情報信号を取り出すことができるので、情報信号の誤り率特性を抑えつつ伝送効率を向上させることが可能となる。

【0058】なお、本実施の形態では、信号多重数を複数とした場合を例にとり説明したが、本発明は、これに

限定されず、信号多重数を1とした場合にも適用可能なものである。この場合には、図1における拡散部を1つのみ用いるので、S/P変換器102および加算部104を省いた構成としてもよい。

【0059】また、本実施の形態では、OFDM方式の通信を用いた場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、OFDM-CDMA (Code Division Multiple Access) 方式の通信を用いた場合にも適用可能であることは言うまでもない。具体的には、図1を参照するに、サブキャリア (DCサブキャリアを除く) に配置する情報信号に対して、次のような処理を施してもよい。すなわち、上記情報信号を任意数だけの複数系列の信号に変換し、各信号に対して信号固有の拡散処理を施して加算した信号を、S/P変換器101に送るようにしてもよい。これにより、各サブキャリアにより伝送された情報信号の誤り率特性を良好に保つことができる。

【0060】上記実施の形態で説明したOFDM通信装置は、デジタル移動体通信システムにおける通信端末装置や基地局装置に搭載可能なものである。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、直接拡散方式の拡散処理を施した情報信号をDCサブキャリアに配置するので、情報信号の誤り率特性を抑えつつ伝送効率を向上させるOFDM通信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1にかかるOFDM通信装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態1にかかるOFDM通信装置におけるサブキャリアの配置の様子を示す模式図

【図3】従来のOFDM通信装置の構成を示すブロック図

【図4】従来のOFDM通信装置におけるサブキャリアの配置の様子を示す模式図

【符号の説明】

102 S/P変換器

105 IFFT部

106 アンテナ

107 FFT部

110 伝送路補償部

111-1~111-n 逆拡散部

112 P/S変換器

【図 3】

